

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 02-241520
 (43) Date of publication of application : 26.09.1990

(51) Int. Cl. B01D 53/36

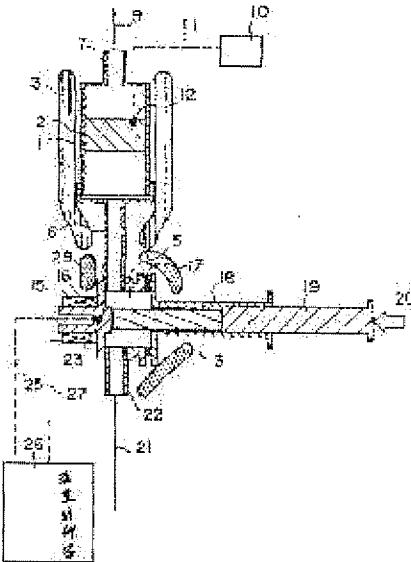
(21) Application number : 01-062105 (71) Applicant : BABCOCK HITACHI KK
 (22) Date of filing : 16.03.1989 (72) Inventor : ITO MEIJI
 NITTA MASAHIRO

(54) WASTE GAS DENITRATION APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily supply a reducing agent quantitatively to a waste gas by using a reducing agent immobilized under room temperature which is easy to be handled as compared to ammonia.

CONSTITUTION: A reducing agent is added to a waste gas containing nitrogen oxides in a flue 2 so as to make nitrogen oxides react with the reducing agent and reduce to nitrogen. At that time, a molded body 3 of a nitrogen-containing organic compound (e.g. cyanuric acid, melamine) which is a solid at room temperature and sublimates when heated is used as the reducing agent. From one end of the molded body 3, the molded body 3 is successively treated by reducing agent supplying apparatus 15-20 and supplied to a waste gas or a carrier gas flowing into a waste gas. As a result, owing to the use of reducing agent which is solid phase at room temperature and easy to be handled as compared to ammonia, quantitative supply of the agent to a waste gas becomes easy. Moreover, molten materials are not deposited and accumulated in a waste gas flue.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

④日本国特許庁 (JP) ①特許出願公開
②公開特許公報 (A) 平2-241520

③Int.Cl.
B 01 D 53/36

識別記号 庁内整理番号
101 A 8516-4D

④公開 平成2年(1990)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全14頁)

⑤発明の名称 排ガス脱硝装置

②特 願 平1-62105
③出 願 平1(1989)3月16日

⑥発明者 伊東 明治 広島県呉市宝町3番36号 パブコック日立株式会社呉研究所内

⑦発明者 新田 嘉弘 広島県呉市宝町3番36号 パブコック日立株式会社呉研究所内

⑧出願人 パブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑨代理人 弁理士 桜永 孝義 外1名

明細書

1. 発明の名称

排ガス脱硝装置

2. 特許請求の範囲

(1) 硫黄酸化物を含有する排ガス通路中に還元剤を添加し、排ガス中の窒素酸化物と反応させて空気中に還元する排ガス脱硝装置において、還元剤として空気で固体で加熱すると昇華する含窒素有機化合物の成型物を用い、成型物の一端より順次処理して、排ガスもしくは排ガスに流入するキャリアガスに還元剤を供給する還元剤供給装置を設けたことを特徴とする排ガス脱硝装置。

(2) 還元剤供給装置の排ガスまたはキャリアガス流れと接触する部分に、還元剤を加熱するための加熱装置を設けたことを特徴とする請求項1記載の排ガス脱硝装置。

(3) 還元剤供給装置の排ガスまたはキャリアガス流れと接触する部分に、還元剤の成型物を熱化させる運動体を設けることを特徴とする請求項1または2記載の排ガス脱硝装置。

(4) 従度が均一であり、成型物を搬入するためには移動する方向と直角な方向の断面積が均一である成型物からなることを特徴とする排ガス脱硝用還元剤。

(5) 各成型物の突起部と窪み部をそれぞれ他の成型物の突起部と窪み部と組合わせて複数の成型物を接続するために、一端に突起部と窪み部を設けたことを特徴とする成型物からなる請求項4記載の排ガス脱硝用還元剤。

(6) 還元剤供給装置の還元剤固定部および移動用部材の係合部に対応する形状の係合部を設けたことを特徴とする請求項4または5記載の排ガス脱硝用還元剤。

(7) シアヌル酸もしくはメラミンからなる請求項4、5または6記載の排ガス脱硝用還元剤。

(8) 排ガス通路に付設され空気で回転すると昇華する含窒素有機化合物からなる窒素酸化物還元剤の成型物をその一端より順次排ガス中に撒き供給する還元剤供給装置に還元剤供給荷重換出手法を、排ガス通路中に脱硝反応温度換出

事故を、それぞれ備えた排ガス脱硝装置の制御装置において、排ガス脱硝反応温度が設定範囲内にないときまたは還元剤供給流量がその設定値以上であるときに、還元剤添加供給装置の運転を停止させる制御信号を出力する制御部を設けたことを特徴とする排ガス脱硝装置の制御装置。

3. 排ガス脱硝装置

[発明上の利用分野]

本発明は排ガス脱硝装置に係り、特に窒素酸化物の還元剤として常温で固体である物質を用い、排ガスに混合するのに好適な還元剤添加供給装置を有する排ガス脱硝装置に関するもの。

[従来の技術]

石炭、石油などの化石燃料をエネルギー源に用いるボイラ、自動車等の排ガス中には有害な窒素酸化物が含まれる大気汚染源となっている。多量の排ガスを大気中に放出する事業用大型ボイラは大気汚染を防止するため、まず燃料方針の改善によって窒素酸化物の発生を抑制し、次いで既存の窒素酸化物を排ガス脱硝装置によって処理している。

炉の燃焼制を遵守するためには専用の設備投資と保守人員、体制が必要であり、しかも炎きず、隔壁衝突等でアンモニアの漏出事故を起こした場合、その被害は容易には回復できないものとなる。また、自動車等移動発生源の窒素酸化物をアンモニアで対応する場合、アンモニア漏出のための設備が豊く嵩ばるため、さらに機器搭載量が多くなり、貨物の積載量が減るという欠点もある。

アンモニアと同様の還元特性、つまり排ガス中の酸素よりも窒素酸化物と優先的に反応し窒素に転じる還元特性を有する物質として高純度有機化合物が公知である。特に尿素、シアヌル酸は人体に無害で着火の危険性も少なく、しかも常温で固体なので保管、取り扱いがアンモニアより容易である。しかし、アンモニアの代わりに尿素、シアヌル酸を還元剤として用いる場合、別の欠点がある。つまり固体なので排ガス中に均一に分散されている窒素酸化物と反応させるには、まず、固体を気化、分散させる装置が必要である。

尿素を還元剤として使用する場合には一般に水

排ガスを少量しか発生しない自家発電、暖房用ボイラでは従来、脱硝装置まで設置する例は稀であった。ところが近年都市部における大気汚染が問題となっており、促進酸化物排出規制が厳しく、しかも、より小規模の排ガス発生源にまで適用される傾向にあり、窒素酸化物を今まで以上に燃焼させるために小型の脱硝装置が必要となっている。排ガス脱硝装置で窒素酸化物を燃焼するには排ガスにアンモニアを添加し、窒素酸化物と選択的に反応させて無害な窒素に還元する方法が発電所、工場で使用されている。ところが、小型の脱硝装置でアンモニアを用いる方法は問題がある。アンモニアは刺激臭を有し、有害で空気と混合すれば爆発するので遮断取締法、高圧ガス法、消防法などの法规で使用が制限されている。したがって、広大な敷地内で十分な施設と管理のもとで使用するには煩雑がなくとも、主に入家庭燃焼地に存在する自家発電、暖房、ロードマーチン・ランプから発生する排ガス用の小型脱硝装置でアンモニアを使用するには困難を伴う、つまり官公

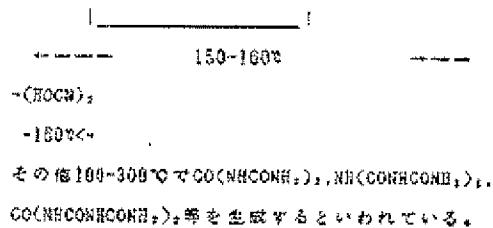
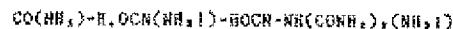
省として排ガス中に噴霧して蒸発させることが多く（特開昭52-40472号公報、特開昭53-63266号公報、特開昭53-70822号公報参照）、尿素粒子を容器内で加熱し蒸発させた後に排ガス管道に混合することもある（特開昭54-83878号公報参照）。しかし、本発明者等が実験した結果では尿素を直通管道に噴霧して蒸発させる場合、管道壁面に尿素の加熱分解生成物がしだいに附着し、密接されるという問題があることが分かった。また、尿素を容器内で加熱して蒸発させる場合には尿素が加熱に伴って蒸気圧の異なる数々の熱分解生成物を作り、刻々と組成が変化するため蒸発の制御ができないという問題が生じた。

本発明者らが行った上記実験について述べる。なお、比較のために尿素の他にシアヌル酸を用いた場合の結果も示した。

まず、尿素水溶液またはシアヌル酸水溶液を空気と共に500℃に過熱された電気炉中に導入し、これらの物質を蒸発させ、蒸発物を回収系で捕捉させた。その捕捉物の電子顕微鏡写真と検査物の

特開平2-241520 (3)

粉末のX線回折图形を図14に示す。第14図の事実および粉末のX線回折图形に示すとおり、シアヌル酸は、加熱気化させたのち冷却して凝縮させてもシアヌル酸のままであるが、尿素は他の物質に変化し、電気炉蒸発管の表面に強固に付着する融着物質を作る。なお、尿素は加熱により改式で示す反応をするものといわれている。



シアヌル酸を還元剤として使用する場合には加熱しても尿素のように溶融し分解する現象は発生せず、単に気体に昇華するだけであるので問題は少なくなる。公知例として排ガス管道にシアヌル酸の充填器を置き、排ガスとの接触によって徐々に昇華させたガスに添加する方法が開示されている。

装置では取り扱いに難があり、アンモニアに代わる還元剤として要求されている尿素、シアヌル酸では排ガスへの添加方法に難があった。

本発明の目的はアンモニアよりも取り扱いの容易な固体の還元剤を排ガス中の窒素酸化物量に応じて定量的に排ガス中へ供給し、しかも、排ガス管道中に溶融物が融着し、着積しない固体還元剤の添加供給装置を開発するにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的は窒素酸化物を含有する排ガス管道中に還元剤を添加し、排ガス中の窒素酸化物と反応させて容器に遮光する排ガス脱硝装置において、還元剤として空気で加熱すると昇華する高純度有機化合物の成形物を用い、成形物の一端より順次剥離して排ガスもしくは排ガスに混入するキャリアガスに添付供給する還元剤添加供給装置を設けた排ガス脱硝装置により達成される。

上記目的を達成するためにさらに、次のような構成を採用してもよい。すなわち、還元剤は排ガス管道中に直接添加供給してもよいが、キャリア

ガス（ラブレノックス法、Nature 324, 657-658(1986)）、本発明者等が試験した結果、尿素より改善されているが依然として蒸発の制御が困難だった。つまり昇華する固体と気体の界面および昇華熱と潜熱の発熱による温度分布が日々と變化し、しかも、シアヌル酸の粒子が小さくなり、量が少なくなるにつれて蒸気層内のガスの流れが不均一になるので、所定速度に制御してシアヌル酸を排气ガスに添加するのが困難であった。

別の公知例としてシアヌル酸の粒子を所定の供給速度で還元に投入する方法が開示されているが（特開昭54-28771号公報参照）、本発明者等が試験した結果では粒径が大きい場合、落下速度が早く、しかも潜熱面が小さいため断面に未昇華の固体粒子が蓄積され、また、粒径を小さくした場合、蓄積度が容易に変化するため定量供給が容易でないという欠点を有す。

【発明が解決しようとする課題】

以上記載したように、大型の排ガス脱硝装置で還元剤として用いているアンモニアは小型の脱硝

ガス中に添加供給して、そのキャリアガスを排ガス管道に投入させてもよい。その場合、還元剤添加供給装置の排ガスまたはキャリアガス流れと接触する部分に還元剤を加熱するための加熱装置および／または遮光剤の成形物を粉砕させる運動体を設けると遮光剤の昇華が容易となる。遮光剤の形状は還元剤添加供給装置内に収納可能で、その一端部から排ガスまたはキャリアガス流れと接触する部分に供給し得るものならば、いかなる形状のものでもよく、球状、弧状、葉状、平板状、棒状等の形状をもつ成形物にして用いられる。また、還元剤としては、シアヌル酸もしくはメラミンを用い、これらの化合物の成形物の一端に突起部と端部に溝み部を設けておけば、各成形物の突起部および溝み部をそれぞれ他の成形物の突起部および溝み部と噛合させて複数の成形物を接続して一体化することができる。さらに、還元剤添加供給装置の遮光剤固定用および運動用部材の係合部に対応する形状の係合部を遮光剤に設けておけば成形物を固定し、または正確に啓動させるこ

特開平2-241520(4)

とができる。また、成形物の密度が均一であり、成形物を搬入するのに移動する方向と直角な方向の断面積が均一であると移動量を制御するだけで還元剤の挿ガスへの添加供給量が調整できる。

上記挿ガス脱硝装置の還元剤供給量の調節は、挿ガス通過に付随される空気で固体で加熱すると昇華する金属無機化合物からなる複雑酸化物還元剤の成形物をその一端より直次挿ガス中に挿入供給する還元剤添加供給装置に還元剤供給量変換手段を、挿ガス通過中に脱硝反応温度検出手段を、それぞれ備えた挿ガス脱硝装置の制御装置において、挿ガス脱硝反応温度が設定範囲内にないときまたは還元剤供給荷重がその設定値以上であるときに、還元剤添加供給装置の運転を停止させる制御信号を出力する制御器を設けた挿ガス脱硝装置の制御装置により達成される。

[作用]

還元剤を密度が均一であり、成形物を搬入するために移動する方向と直角な方向の断面積が均一である成形物に加工してその一端より通道に供給

所定速度に保持して加熱体と直接接触させ昇華熱を与えることで、昇華することができる。加熱体の表面積は還元剤の酸化活性を有しないものが好ましく、貴金属、遷移金属を成分に含むものは還元剤を酸化し空素酸化物を生成することがあるので好ましくない。

固体還元剤を粉化させる運動体により挿ガス中に運動的に接触する方法として、表面に突起を有する回転体に接触させて粉化させ、同時にガス流中に分散させる方法も有効である。本発明者等がシアヌル酸を用いて試験した結果、成形物が回転体により10μ以下の粒子に粉碎されて粉状に分散した。さらにガス脱硝の温度がシアヌル酸の昇華温度である360℃以上の場合には、度々昇華し雲が消失してガス流に混合した。

本発明では還元剤は加熱により昇華してはならず、溶融する物質では挿ガス脱硝中ににおいて、融化がしくは粉化する前に通路内に流出してしまう。例えば温度130℃で溶融する尿素を成形して通路に送り込むと挿ガスの密度で溶融して通路内に充

すれば、成形物の幾何的な移動通り速度の範囲で還元剤添加速度の調節ができるので通路への固体還元剤の供給量制御が容易である。従来の固体還元剤を固体で供給する方法では粉体が条件により固まりあるいは表面張の変化する固体としての性質を示すため、所定量を経てなく凝結して供給するのは容易でない。また、還元剤をガス状または液体状で供給する場合には流量調節器の他に流量の検出器を要するが、本発明による還元剤を用いれば、成形物の密度と断面積が均一であるので成形物を機械的に移動させる送り速度だけで供給量の検出と制御が同時に可能となり、しかも、回答が早い。さらに本発明では成形物の一端を機械的に加熱し、あるいは粉化運動体により粉化させて挿ガスに添加する旋風を提供しているが、これによって固体還元前の挿ガスへの添加を確実に行うことができる。

固体還元剤を挿ガスまたはキャリアガス流れと接触する部分に供給する場合、挿ガスからの接触だけでは昇華熱が供給されず昇華しない場合には、

出してスケールとなる。また、還元剤添加供給装置内で発生した尿素は装置停止時に凝固して結晶を形成するおそれがある。高速回転体に接触させて粉化する場合にも尿素では一部凝固するために回転体表面に付着しやすく、発生した粉も摩擦熱等により大きな粒子が粗粒化してしまう。これに対し、昇華性を有する固体では常に固相が気相しか存在せず液相がないので付着帶に起因する不具合が生じない。

本発明に用いる還元剤として性態と入手の容易さの点からみてシアヌル酸あるいはメラミンが適している。いずれも350℃前後の温度で昇華する物質であり、昇華-水素結合を有しないので分解してもアルデヒド、ケトン等の二次公害物質を発生する危険性が少ない。なお、これら還元剤の純度は化学工業用材料として用いられる場合ほど要求されず、粗或さえ明瞭であればシアヌル酸とメラミンの混合物、あるいはシアヌル酸からメラミンに至る中間物質であるアメリン、アンメリドが混入していても還元剤として使用するに支障はない。

い。

還元剤添加供給量の制御は燃料流量および空素酸化物濃度により行われ、また、異常事態が発生したときに備え、燃料流量がその設定値以下で、排ガス脱硝反応温度が設定範囲内にないとまでは還元剤供給荷重がその設定値以上であるときに、還元剤添加供給装置の運転を停止させる警報信号を出力する。

【実施例】

以下に本発明の実施例を挙げ、さらに詳細に説明する。

【実験例】

本発明による還元剤の液状液剤物を加熱体に接触させ昇華させて排ガスに添加し、排ガスを脱硝する装置に関する実施例について、以下述べる。

第1図にその装置を示す。本装置は脱硝触媒1を充填した脱硝反応器2と液状の還元剤3をガス化するための昇華器5からなる。脱硝反応器2内には脱硝触媒1が充填され、その入口配管6は昇華器5に接続し、出口配管7は排ガス吸引導管9に接続し

ての間にあり、圧力1.07/cm²でプレスする方法を用いた。いずれも気泡を含まず、試薬粒子の実密度とは同じ質量を有する円柱状の固まりを得ることができた。排ガスとしてはディーゼルエンジン排ガスを500g/hの速度で吸引して用いた。この組成のディーゼルエンジン排ガスは一酸化窒素(NO)350ppm、酸素(O₂)9%を含むものである。触媒としてチタンを主成分としバナジウムとモリブデンを含む酸化物を用い空温温度120,000h⁻¹の条件で使用した。

第1図における装置の動作について説明する。排ガスはディーゼルエンジン排ガス導管21より昇華器5内に入り還元剤3が添加される。内筒18は定速押し込み管20によって所定速度で外筒19内に押しほまれ、内筒18に接着している還元剤3を昇華用加熱板16に押しこまれ、昇華器5内で加熱されて昇華した排ガスと混合する。昇華用加熱板16は電気ヒーター15によって加熱され、昇華用加熱板温度検出端23と温度制御器26によって所定温度に維持される。昇華用加熱板16の温度を450℃とし、昇

ている。脱硝触媒1には復配表示端10に導線11を介して接続した触媒持基膜検出端12が挿入されている。また、脱硝反応器2の外周部には脱硝度測定用加熱保溫体13が巻かれている。また、昇華器5は電気ヒーター15を付設した昇華用加熱板16と該加熱板16に対しパッキン17を介して遮蔽した還元剤押し込み用の外筒18が設けられている。外筒18内に蝶脱脂栓19が内筒18が設けられ、図の矢印で示す逆押し込み管20により、内筒18先端に接着された還元剤3が昇華器5内に押しこまれる。昇華器5には排ガス導管21に接続された昇華器入口座管22および脱硝反応器2の入り配管である配管6がそれぞれ設けられている。昇華器5の加熱板16内には昇華用加熱板温度検出端23を埋設しており、加熱板温度信号導線25を介して温度制御器26に接続されている。また、電気ヒーター15はヒーター用電力線27を介して温度制御器26に接続されている。さらに、昇華器5も加熱保溫体20で包囲されている。なお、還元剤としてシアヌル酸とメラミンの二種類を用いた。成形油は、試薬の粉末を直径

昇華用加熱保溫体20の直徑を300μとした。次いで、排ガスは脱硝反応器2に亘り脱硝触媒1と接触して脱硝される。脱硝触媒1の温度は触媒持基膜検出端12の温度を温度表示器10で観察しながら脱硝反応器用加熱保溫体13の加熱用電力を調節する方法で制御した。

脱硝率はディーゼル排ガス導管21と排ガス吸引導管9における排ガス中の空素酸化物濃度を分析し、比較する方法で求めた。その結果を第2図に示すが試験した反応器温度においてシアヌル酸、メラミン共に同様の脱硝率が得られ、400℃から500℃の間で80%以上の脱硝性能が得られた。なお還元剤の量としては反応に必要な当量の1.5倍を用い、シアヌル酸の場合、直径6mmの円柱を10mm/hの速度で供給した。

【実施例2】

本発明による還元剤の液状液剤物を高速運動体に接触させ粉砕させて排ガスに添加した後、脱硝する装置に関する実施例について述べる。

第3図にその装置を示す。第3図における昇華

第5が粉化器39に変わった以外は第1圖とはほぼ同じであるので共通部品の説明は省略する。

粉化器30内には還元剤3と当換する位置に粉化用回転体31が内蔵され、また排ガス導管21側には粉化器入口配管32が、脱硝反応器24側には脱硝反応器入口配管6が接続されている。この脱硝反応器入口配管6の中間部にはサンプルガス導管33に接続するサンプルガスノズル35が設けられている。なお、粉化器30は粉化器用加熱装置36で保温されている。還元剤3は15,000rpmで回転する工作用ドリル先端の粉化用回転体31に接触して表面の凸凹と衝突して粉砕、切削されたのち排ガス中に飛散する。次いで脱硝反応器24に亘って脱硝される。

まず、粉化用回転体31による粉化性能を試験した結果を示す。大気温で粉化用回転体31を回転させ還元剤3を接触させて得た粉末を電子顕微鏡を用いて倍率1,000倍で観察した結果を第4圖に示す。ノラミン、シアヌル酸とともに10μ以下の粒子に粉砕されている。

次に、実施例1と同様にして脱硝性能を測定した

第6圖においてディーゼルエンジン50で発生した排ガスは還元剤添加器52によって還元剤が添加されたのち、脱硝反応器53に亘って脱硝され、さらに消音器55を通って大気中へ放出される。還元剤添加器52へは還元剤供給機57によって還元剤が充填され、その駆動はエンジン駆動車59より变速機58に供給される動力でなされる。供給速度の制御は供給速度制御器65によって行われる。従来のボイラ排ガス脱硝の開閉と同じく排ガス中の窒素酸化物濃度分析儀と排ガス量によって、この還元剤供給速度を制御してもよいが脱硝率が50%以下と低くて良い場合には精密な制御は必要とされず、単にディーゼルエンジン50の回転数に比例させるだけでも十分である。

第7圖に還元剤添加器52と還元剤供給機57の詳細図を示す。還元剤添加器52は排ガス導道51に直交するように、その通路隔壁に轍んで設けられており、この轍隔壁52に還元剤3を供給する供給機57が設置されている。還元剤添加器52は排ガス導道51に設けられた開口部66に嵌合する還元剤添加

結果を示す。但し、粉化用回転体31のシールが不完全で外気を吸引するため入口ガス導管としてサンプルガスノズル35より採取したガスの测定値を用いた。結果を第5圖に示す。実施例1と同様に試験した反応温度範囲においてシアヌル酸、メラミン共に同様の脱硝率が得られ、約350°Cから500°Cの間で80%以上の脱硝性能が得られた。

(実施例3)

本発明をディーゼルエンジン排ガス処理に適用する場合の実施例としてそのフローの一例を第6圖に示す。

ディーゼルエンジン50の排ガス導道51の途中に還元剤添加器52、放熱53を充填した脱硝反応器54および消音器55が排ガス導道56方向に向け、上記の順序で設けられている。還元剤添加器52には還元剤供給機57が駆動して設けられており、この供給機57は变速機58により駆動され、变速機58はエンジン50側の曲軸59と駆動軸60を介して連動する变速機傳動車61をもっている。变速機61は連桿63を介して還元剤供給装置65と接続している。

蓄支管62、跳立持具67と還元剤導管63の間に挟持される断熱材70から構成される。なお、還元剤導管63には放冷板71が設けられている。また、還元剤昇専用に加熱器72を還元剤添加器52に備え付けている。該加熱器72は排ガス導道51に臨む還元剤の先端部に接触する位置に設けられ、ヒータ73を構成した部分と還元剤添加器支持金具67および放冷板71を貫通して設けられ、内部にヒート用電力線75を配した加熱器支持管76とからなる。なお、昇専用加熱器72の還元剤3との接触面には還元剤が鉄等の金属により酸化されるのを防ぐためのアルミニウムまたは酸化アルミニウムのコーティング層77を施してある。

還元剤供給機57は還元剤移動部79と還元剤カートリッジ取納部80から構成される。還元剤移動部79のケース81は還元剤導管63に接続金具82を介して固定され、その内部に還元剤移動用ベルト83と該ベルト83の支持用ローラ85と駆動用ローラ86および駆動用ローラ88を駆動させるためのローラ固定用基準87が収納されている。還元剤3を介し

て、還元剤3移動用ベルト83とは反対側にある還元剤取納部80は、その内部に多数の棒状還元剤3を収納しており、その端側に還元剤押え金具88、駆金具89を押さする押えバネ90および該押えバネ90を支持するカートリッジ座91が設けられている。

次に、この装置の動作を説明する。

還元剤添加部52は昇華用加熱器72で還元剤3を加熱して昇華させる形式のものであり、還元剤3は還元剤移動用ベルト83によって運送部51に押し込まれ、その先端は加熱器72の加熱部ヒーター73で加熱されて昇華し、排ガス中の窒素酸化物の還元を行う。還元剤3が消費されると、その補充は箱室形式のカートリッジ取納部80より行われる。つまり、還元剤移動用ベルト83と接觸している還元剤3が運送部51へ運んだ後の空間にカートリッジ取納部80の還元剤3が還元剤押えバネ90で押されて補充される。

(実施例4)

本発明をディーゼルエンジン排ガス処理に適用する場合の実施例として別のフローを第8図に示す

100を介して還元剤供給部110が選択されている。また、エンジン50部分に空気圧縮器111および空気蓄圧室112が設けられ、空気蓄圧室112と還元剤供給部52と還元剤供給機57との間にそれぞれ噴射およびバージ用空気導管113と動力用空気導管115とが接続されている。還元剤供給機57の駆動力として空気圧縮器111より発生する圧縮ガスを用いている。

還元剤供給速度の制御は燃料流量換出端100で検出された燃料使用量と窒素酸化物濃度計95で分析された排ガス中の窒素酸化物濃度で行われ、さらに、還元剤供給機57での荷重を検出する還元剤供給荷重換出端105および脱硝反応器54の温度が所定範囲内であることを検出する反応器温度換出端102からの信号によっても制御してもよい。

制御のフローを第9図に示す。この制御フローの考え方とは還元剤添加供給装置を起動状態にしたのち、排ガス流量と排ガス中の窒素酸化物濃度により必要な還元剤量を算算して還元剤供給速度指令を出力するが、途中、還元剤供給機57、脱硝反

す。

第8図では第8図に示したフローにさらに、排ガス運送部51中に腐熟ボイラ92が加わり、また、還元剤供給機57、脱硝反応器54の放散を放出して還元剤供給量を制御するフローが加わっている。腐熟ボイラ92はエンジン熱能を利用して蒸気を取り出すもので、ボイラ給水管93と発生蒸気管94が付設されている。また、還元剤添加供給装置の制御装置としては還元剤供給速度制御器65に排ガスサンプル導管33から窒素酸化物濃度計95を通じて窒素酸化物濃度信号導線97が、燃料タンク99からは燃料流量換出端100を通じて、燃料流量信号導線101が、脱硝反応器54からは脱硝反応器温度信号導線102を通じて反応器温度信号導線103が、および還元剤供給機57からは還元剤供給荷重信号導線105を通じて還元剤供給荷重信号導線106がそれぞれ接続されている。

また還元剤供給速度制御器65と還元剤供給機57との間には供給機制御信号導線107が接続されている。なお、還元剤供給機57には還元剤搬送機

装置54または燃料供給系に異常が発生した場合には停止状態にする制御を付加するというものである。

この制御フローを詳細に説明すると、まず、ステップ①(以下S1といふ。)において、燃料流量がその設定値より大きく、かつ脱硝反応器温度がその設定範囲内であると判断されると、S2で還元剤供給機57への起動指示信号が出力される。この還元剤供給機57への起動指示信号に基づき、S3で燃料流量を予め設定した式に代入して排ガス流量を算出し、S4でS3で求めた排ガス流量と窒素酸化物濃度を乗じて窒素酸化物流量を算出し、S5でS4で求めた窒素酸化物流量を予め設定した定数を乗じて還元剤供給速度を算出し、S6で還元剤供給機への還元剤供給速度信号を出力する。

ここで、燃料流量および反応器温度は常に監視されており(S7)、燃料流量がその設定値より大で、脱硝反応器温度がその設定範囲内にあるならば、次ぎに還元剤供給荷重とその設定値との比較を行い(S8)、還元剤供給荷重がその設定値より小さいとS3に戻り、再び還元剤供給機57への

適切な還元剤供給量を求める操作を行う。このとき、燃料流量、脱硝反応器温度または還元剤供給荷重に異常があれば、還元剤供給機57への還元剤の供給を停止する信号を出力する。すなわち、S7において、燃料流量がその設定値と同じかまたは小さく、脱硝反応器温度がその設定範囲内にないと判断されたらS10において還元剤供給機57への還元剤供給を停止する信号を出力する。なおこのとき、さらにディーゼルエンジン50の出力があるかないかをS11で判断し、出力がなければ制御を停止し(S11)、出力があれば、予め定められた設定期間の間をむきり1から再び制御を顯示する。また、S11において、還元剤供給荷重が設定値と同じかまたはそれより大きいと、還元剤供給機57に到らかの異常があるものとして、還元剤供給機57への停止指示信号をS9において出している。

(実施例5)

この実施例5に用いる本発明の還元剤3の形状と還元剤供給機57の一例を説明する。

還元剤添加器52は排ガス通路側壁に嵌んで設けられ、この添加器52に還元剤3を供給する供給機57が連結されている。排ガス通路51内にはターピン動力用空気配管136を経由して供給される圧縮空気によって回転する還元剤分散用回転輪137が設けられ、この回転輪137には通路51を横断する方向に回転輪139と回転輪139に支持されたターピン翼140が設けられている。また上記回転輪137回転後の圧縮空気が供給される噴射用ガス配管141が設けられ、その末端部の噴射用ノズル142は回転輪137と還元剤3の接触部に隣接した位置に配置されている。

還元剤添加器52は排ガス通路51に設けられた排ガス通路開口部66に嵌入される筒体143と筒体143に支持された排ガス通路51と還元剤供給機57との接続となる開閉自在の扉145および筒体143に直交する方向に設けられたバージ用仕切り146および扉147とか構成されている。扉147にはバージ用空気配管148が実際されている。

還元剤供給機57は、添加器52の扉147およびバ

ジ仕切り146と直交して貫通する方向に設けられた還元剤供給用レール150およびこの還元剤供給用レール150と一体的に形成され、還元剤移動用レール150と直交する方向に設けられた還元剤移動用レール151、および放レール151と一体的に形成され、かつこのレール151を介して還元剤移動用レール150とは反対側に設けられた逆流移動用レール153を備えている。また、還元剤供給機57は、還元剤保持用扉151に支持された還元剤保持用扉152、逆流移動用レール153に支持される還元剤移動用扉155および逆流移動用の動力传递装置156を備えている。還元剤各動用レール150延伸には放レール150を押出すことで還元剤3の移動を阻止するストッパー157が設けられている。また、還元剤保持用扉152には還元剤3の移動用の扉154(第10回参照)に備えする還元剤保持用扉150が設けられており、この扉154に支持され多數の還元剤3が順次還元剤移動用レール150間に供給しうる構成となっている。なお、還元剤保持用扉152は宜いにベルト運搬用突起150を

介して遮断部材（図示せず）で遮断されている。還元剤移動用遮断部155の一箇面には還元剤移動用螺旋管161が形成されており、この管161と結合する螺旋管162が動力供給部156中に設けられている。また螺旋管162は同軸上の直管163を介して駆動用直管165により駆動される。なお、還元剤移動用遮断部155内は中空状であり、還元剤3と接する先端部にある還元剤3の突起131（第10回参照）の捕獲用爪168（第13回（a）（b）参照）を開閉するための遮断爪用開閉部166が挿入されている。また、排ガス通路51には排ガスの還元反応を促進するために触媒還元管167が巻かれている。

以上のような構成からなる還元剤添加器52および供給器57の動作について第11図、第12図および第13図を用いて説明する。

第11図に示すように還元剤3はターピン動力用空気配管136から導入される压缩ガスによって回転する回転翼137により粉化された排ガス導管51中に噴射する。回転翼137のターピン翼140を駆動した後の圧縮空気は噴射用配管141をとお

り第13図（c）に示すように、還元剤移動用遮断部155が後退位置で停止し、還元剤保持用管152が図示矢印方向に移動し、新しい還元剤3が前端部において、その端み139（第10回参照）が還元剤移動用レール150上の還元剤3の後端部の突起131と、新しい還元剤3の後端部においてその突起131が、還元剤移動用遮断部の爪168とそれぞれ結合する。次いで第13図（e）の状態を採ることにより、還元剤3を排ガス導管51に供給しうる。

[発明の効果]

本発明によればアンモニアに比べ取り扱いの容易な常温で固体の還元剤を用いるので、排ガス炉への定量的供給が容易に行える。

また、従来の固体還元剤を粉砕で供給する方法では粉体が条件により固まりあるいは着火点の変化する性質としての挙動を示すため、所定量を同時に連續して供給するのは容易でなく、還元剤をガス状または液体状で供給する場合には流量調節装置の他に質量の検出器を要するが、本発明による密度が均一であり、成形物を添加するために夢

り噴射用ノズル142より星道51内に噴射され還元剤3飛散の一助となる。還元剤3は還元剤移動用遮断部155で押しこまれて螺旋管51に供給され、還元剤3の飛散は還元剤保持用管152の移動で行われる。還元剤の供給状態を第12図と第13図に示す。

第12図は還元剤供給停止状態を示し、還元剤3は排ガス通路51外に引っ込み、排ガス通路51部66にある端145は閉じている。第13図に還元剤3の供給開始の部分図を示す。第13図（a）は還元剤供給状態を示し、還元剤移動用遮断部155は、螺旋管51の回転に伴い図示矢印方向へ押し込まれていく。第13図（b）は還元剤3の相羽開始時を示す。遮断爪用開閉部166を遮断部155側に押圧すると還元剤移動用爪168が開き、還元剤先端の突起131（第10回参照）と螺旋管155との係合を離く。同時に還元剤用ストッパー157が還元剤移動用レール150を押圧するので該レール150中の還元剤3は保持されたままである。そこで動力伝達器156との結合を解くと、還元剤移動用遮断部155はフリーになり、開示矢印方向に後退出来る。次いで第

動する方向と直角な方向の断面積が均一である球状成形物からなる還元剤を用いれば、還元剤を機械的に移動させる送り速度の調整だけで添加量の検出と削減が同時に可能となり、しかも、応答が早い。

また、還元剤として昇華性の固体を用いるので、排ガス通路中で固体還元剤が融解して管道を開塞させるということもない。

さらに本発明では成型物の一端を機械的に加熱し、あるいは表面に突起を有する回軸体に接触させて粉化させると還元剤の昇華が確実となる。このとき、加熱体の表面材質は還元剤の融解活性を有しないものを用いると耐久性が増す。

本発明に用いる還元剤として性能と入手の容易さの点からみてシアヌル酸あるいはメラミンが適しているが、いずれも350°C前後の温度で昇華する物質であり、炭素-水素結合を有しないので分解してもアルデヒド、ケトン等の二次公害物質を発生する危険性が少ない。

また、還元剤成形物の一端に突起部と他端に第

み部を設けておけば、各成形物の突起部および溝み部をそれぞれ他の成型物の突起部および溝み部と埋合させて複数の成型物を一体化することができ、直線的に供給することができる。さらに、還元剤添加装置の還元剤固定用部および移動用部材の結合部に対応する形状の結合部を還元剤に設けておけば成形物の保持および移動が確実になされる。

上記排ガス脱硝装置の還元剤添加装置の制御は、排ガス脱硝反応器が還元剤槽内にないときまたは還元剤供給装置がその設定値以上であるときに、還元剤添加供給機の運転を停止させる制御信号を出力する制御器を設けたので異常事態が発生したときに排ガス脱硝装置の還元剤添加供給を停止することができる。

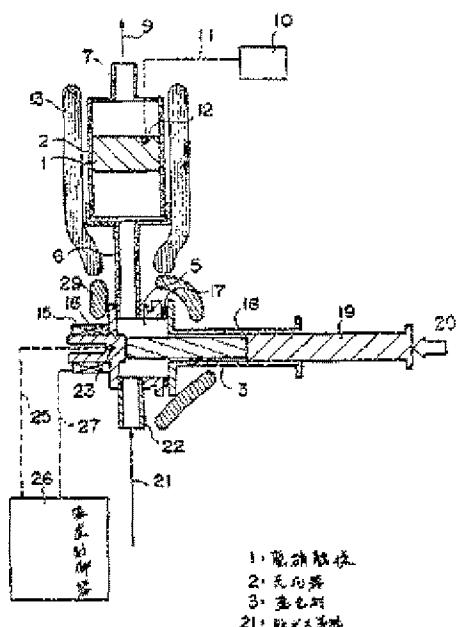
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の装置概要図、第2図は第1実施例の脱硝性能図、第3図は本発明の第2実施例の装置概要図、第4図は第2実施例の装置で粉化した還元剤粒子結晶の構造を示す電

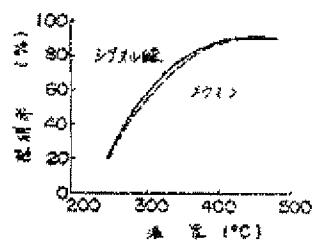
子顕微鏡写真、第5図は第2実施例の脱硝性能図、第6図はディーゼルエンジンの排ガス処理へ本発明を適用した場合の系統図、第7図は第8図の還元剤添加装置の詳細構造図、第8図はディーゼルエンジンの排ガス処理へ本発明を適用した場合の別の系統図、第9図は第8図に示した装置の詳細系統図、第10図は本発明の液状還元剤の一例を示す外観図、第11図は第8図の還元剤添加装置の詳細構造図、第12図は第11図の還元剤供給装置の停止時を示した詳細構造図、第13図は第11図の還元剤供給装置の充填時を示す詳細構造図、第14図はシアヌル酸と尿素の還元率-液相平衡物の結晶の構造を示す電子顕微鏡写真とX線回折図をそれぞれ表す。

代理人弁理士 松永羊義 ほか1名

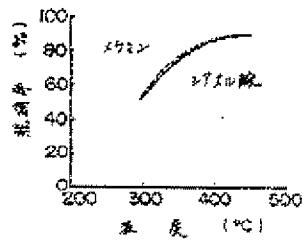
第1図



第2図

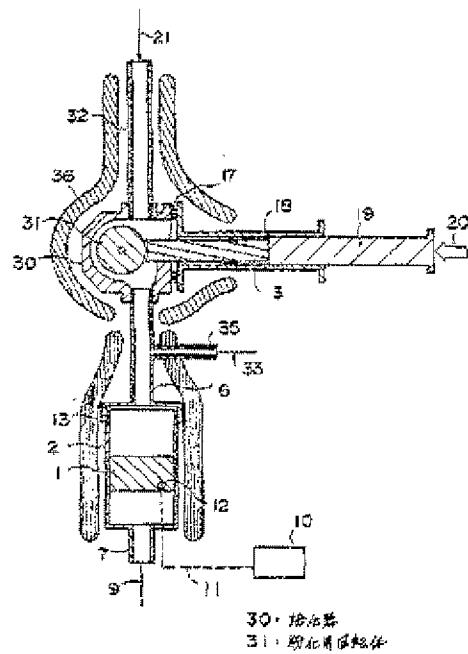


第5図

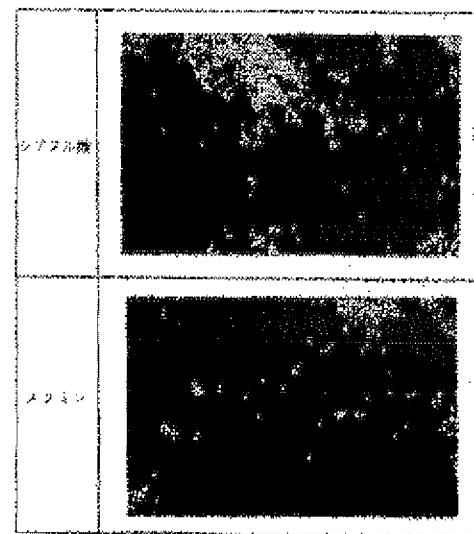


特開平2-241520(11)

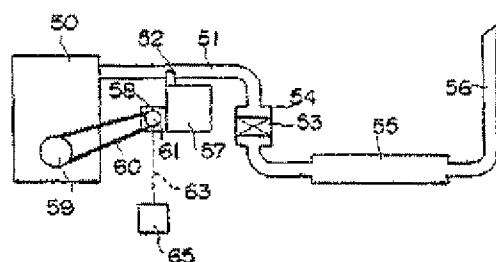
第 3 図



第 4 図

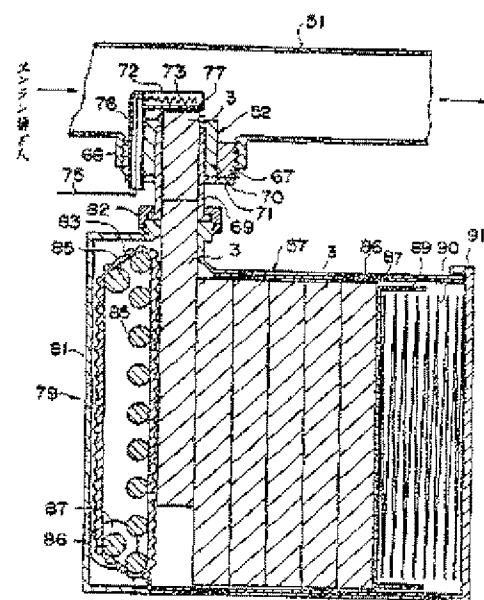


第 6 図



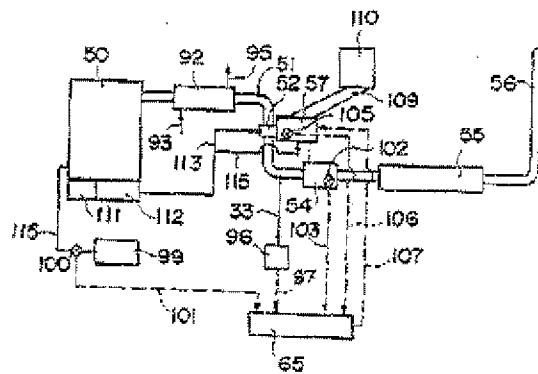
50: サイレンサー
51: 排気弁
52: 溶剤供給装置
53: モーター
54: 電動ポンプ
55: ハンドル
56: ポンプ
57: 運転操作装置
58: ハンドル
59: ボルト
60: フランジ
61: ベルト
62: リード
63: ブラケット
64: ハンドル
65: ハンドル

第 7 図



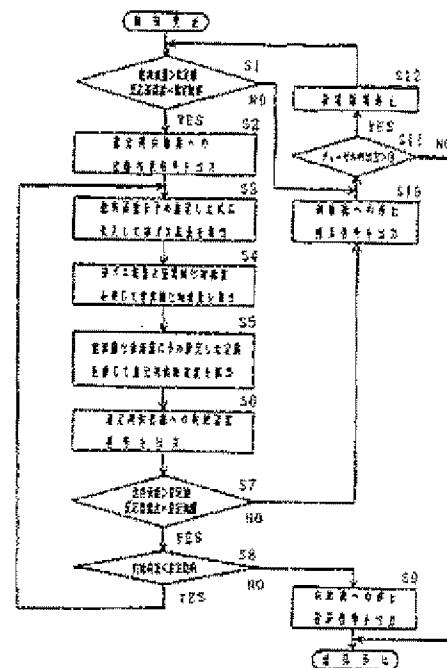
特開平2-241520 (12)

第 8 図

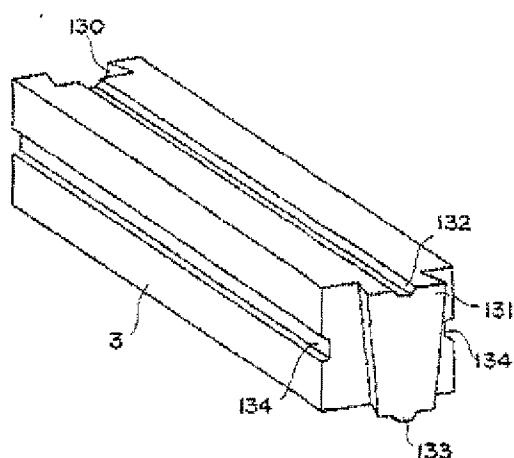


65: 電気制御装置
 96: ノズル
 100: 烟粉収集機
 102: 灰分基底把持部
 105: 煙粉制御物質把持部

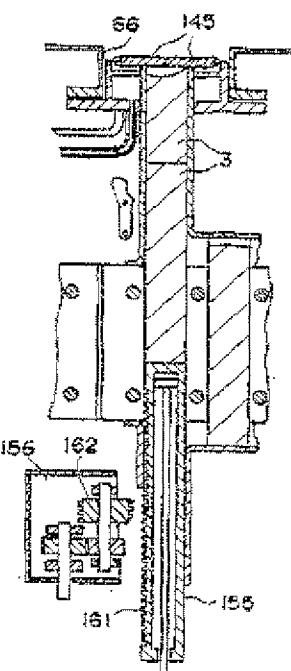
第 9 図



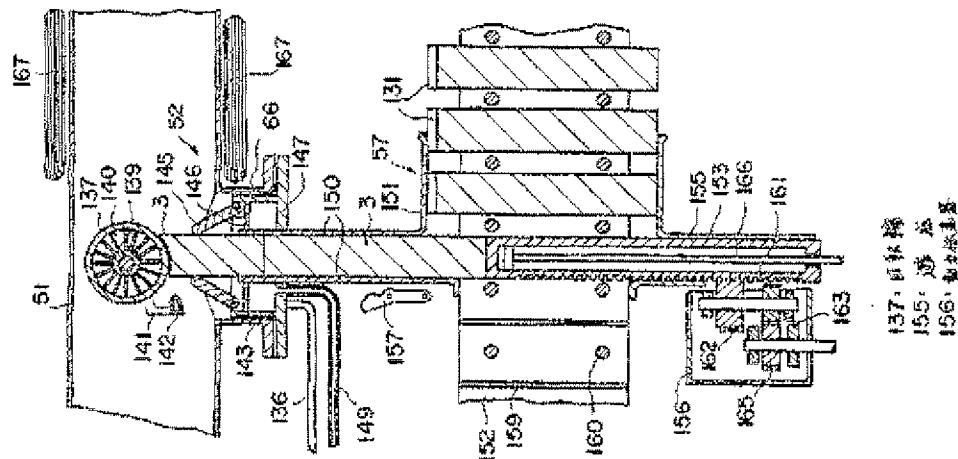
第 10 図



第 12 図



卷八

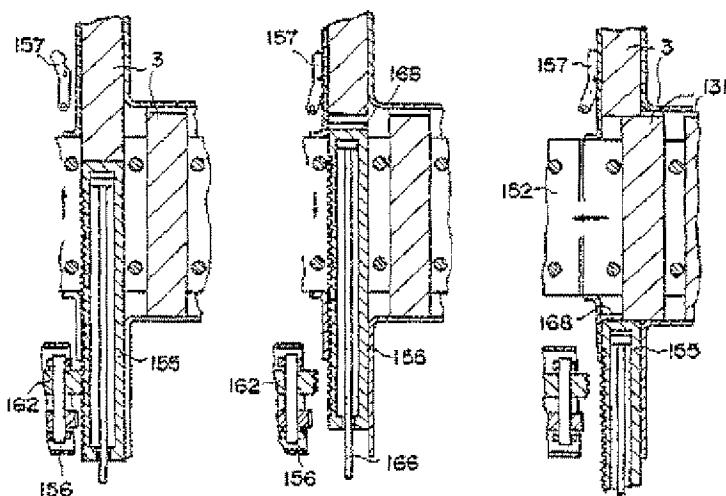


第 13 页

(a)

(6)

10



152 : 遺忘症保持者
167 : イトヲアリ

- 117 -